

UTICAJ KALCIZACIJE NA PROIZVODNJU KRME CRVENE DETELINE I ITALIJANSKOG LJULJA GAJENIH U SMEŠI

Dalibor Tomić¹, Vladeta Stevović¹, Dragan Đurović¹, Nikola Bokan¹, Rade Stanisavljević²

Izvod: U radu je ispitivan uticaj primene kalcizacije (kontrola – bez CaO; 3t ha⁻¹ CaO) na kiselom zemljištu pH 4,8 na prinos krme, prinos sena, udeo crvene deteline, italijanskog ljulja i korova u ukupnom prinosu sena združenog useva. Ogled je postavljen po potpuno slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja, sa veličinom eksperimentalne parcele od 5m² (5x1m). Setva je obavljena na međurednom rastojanju od 20cm. Primena kalcizacije značajno je uticala na povećanje prinosa krme i prinosa sena združenog useva jedino u prvom porastu 2012. godine. U svim porastima tokom 2011. i 2012. godine, kalcizacija je uticala na značajno povećanje udela italijanskog ljulja na račun smanjenja udela crvene deteline, dok se udeo korova nije značajno menjao. U trećoj godini proizvodnje, postojao je samo jedan porast crvene deteline, koji je bio jako proređen i iscrpljen, a italijanskog ljulja nije bilo. U takvim uslovima kalcizacija je uticala na značajno povećanje udela crvene deteline na račun značajnog smanjenja udela korova.

Ključne reči: crvena detelina, italijanski ljulj, kalcizacija, prinos krme.

Uvod

Gajenjem trava i leguminoza u smeši ostvaruje se rentabilnija proizvodnja i bolji kvalitet krme (Nešić et al., 2007). Udeo korova u ukupnom prinosu travno-leguminoznih smeša znatno je manji u odnosu na čist usev trava ili leguminoza (Sleugh et al., 2000). Uvođenjem leguminoza u krmne smeše smanjuje se upotreba azotinih mineralnih đubriva, tako da se smanjuje i mogućnost gubitka azota iz zemljišta, ispiranjem ili emisijom u vidu gasova (Ledgard et al., 1999), što utiče na očuvanje životne sredine (Janzen and McGinn, 1991). Gajenjem trava u smeši sa leguminozama dolazi do povećanja biogenosti zemljišta i fiksacije značajne količine azota od strane bakterija iz roda *Rhizobium* koji biljke mogu koristiti, a to dovodi i do jače mineralizacije organskih materija u zemljištu (Wheeler 1998). Italijanski ljulj je idealna vrsta za gajenje u smeši sa crvenom detelinom (Simić et al., 2011). Kiselost zemljišta je jedan od faktora koji otežava gajenje mnogih kulturnih biljaka, kako leguminoza, tako i trava (Edmeades et al., 1981; Wheeler, 1998). Zadovoljavajući prinosi gajenih biljaka na kiselim zemljištima mogu se ostvariti ukoliko se izvrši njihova popravka unošenjem krečnih đubriva (Grewal and Williams, 2003). S obzirom da kiselost zemljišta zauzimaju značajne površine u Republici Srbiji, cilj

¹ Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34., Čačak, Srbija (dalibort@kg.ac.rs)

² Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Teodora Drajzera 9, 11 000 Beograd, Srbija.

istraživanja bio je da se na takvom zemljištu ispita uticaj kalcizacije na prinos crvene deteline i italijanskog ljujla gajenih u smeši.

Materijal i metode rada

Poljski ogled je postavljen 2011. godine u Čacku (43°54'39.06" N, 20°19'10.21" E, 246 m a.s.l.) na aluvialnom tipu zemljišta, kisele reakcije ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 4,8), koje sadrži 3,18% organskih materija, 0% CaCO_3 , 22,08 mg P_2O_5 , 30,0 mg K_2O 100 g⁻¹ zemljišta. Pred osnovnu obradu zemljišta i na kraju svake vegetacije izvršeno je đubrenje sa 300 kg ha⁻¹ $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$. Ogled je postavljen po potpuno slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja sa veličinom eksperimnetalne parcelice od 5m² (5x1m). Analize su vršene na travno leguminoznoj smeši crvene deteline (sorta K-39, Institut za krmno bilje, Kruševac) i italijanskog ljujla (Tetraflorum – Slovenačka tetraploidna sorta). Istraživanja su obuhvatila dva nivoa kalcizacije (kontrola - bez CaO i varijanta sa 3 t ha⁻¹ CaO). Unošenje krečnog materijala izvršeno je površinskom aplikacijom neposredno pre predsetvene pripreme zemljišta. Setva je obavljena na rastojanju 20 cm međuredno (italijanski ljujl i crvena detelina su sejani u iste redove), sa količinom semena 12 kg ha⁻¹ crvene deteline i 12 kg ha⁻¹ italijanskog ljujla. Usev je gajen bez primene navodnjavanja. Analize su obavljene na jednom otkosu 2011. i 2013. godine i na dva otkosa 2012. godine (zbog izrazito sušnih perioda nije bilo više porasta).

Srednja godišnja temperatura vazduha u 2011., 2012. i 2013. godini bila je 12,4 °C, 13,1 °C i 13,0 °C po redosledu, a suma godišnjih padavina 374,5 mm, 463,5 mm i 582,7 mm po redosledu. Srednja godisnja temperatura vazduha za visegodisnji period (1992-2002) je 11,97 °C, a prosečna suma godišnjih padavina 680,3 mm.

Prinos zelene krme utvrđen je merenjem ukupne mase sa parcelice neposredno posle košenja u fazi butonizacije. Iz odmerenog uzorka (1000 g), nakon sušenja na 65 °C, izračunat je prinos sena (t ha⁻¹) i određeno je težinsko učeće italijanskog ljujla, crvene deteline i korova u senu. Dobijeni rezultati su obrađeni metodom analize varijanse varijanse jednofaktorskog ogleda (ANOVA) upotrebom SPSS 4.5 softvera.

Rezultati istraživanja i diskusija

Primena kalcizacije zemljišta značajno je uticala na povećanje prinosa krme i prinosa sena združenog useva crvene deteline i italijanskog ljujla jedino u prvom porastu 2012. godine (Tabela 1.). Unošenje kalcijuma u zemljište dovodi do smanjenja njegove kiselosti, što utiče na povećanje mikrobiološke aktivnosti zemljišta (Agarwal et al., 1972) i jaču mineralizacije azota (Edmeades et al., 1981). Smanjenjem kiselosti zemljišta, obezbeđuju se povoljni uslovi za razvoj simbiotskih azotofiksatora. Jarak et al. (2002) navode da je brojnost i mikrobiološka aktivnost simbiotskih azotofiksatora kod višegodišnjih leguminoza limitirana niskom vrednošću pH. Na kiselim zemljištima preživljavanje kvržičnih bakterija je otežano, a umnožavanje usporeno, što utiče na smanjenje prinosa leguminoza (Nutman, 1976). Kalcizacija zemljišta doprinosi smanjenju količine lako mobilnih i toksičnih formi Al, Fe i Mn i povećanju količine lako pristupačnog P u zemljištu za deteline i italijanski ljujl (Wheeler, 1998). Mogući razlog slabe reakcije useva u pogledu prinosa krme na kalcizaciju zemljišta u ostalim otkosima u našem eksperimentu je izražen sušni period nakon maja meseca 2011. godine i tokom čitavog perioda

vegetacije 2012. godine. Mc Kenny et al. (1993) navode da se crvena detlina odlikuje nešto većom tolerantnošću na kisela zemljišta u odnosu na većinu drugih leguminoza. Tokom 2013. godine postojao je samo jedan porast crvene deteline, koji je bio jako proređen i iscrpljen, a italijanskog ljulja nije bilo. U takvim uslovima kalcizacija zemljišta nije imala izraženiji uticaj na prinos krme i sena crvene deteline.

Tabela 1. Uticaj kalcizacije (\emptyset – kontrola, Ca – 3 t ha⁻¹ CaO) na prinos krme (PZK), prinos sena (PS), udeo italijanskog ljulja (UILJ), crvene deteline (UCD) i korova (UK) u ukupnom prinosu združenog useva crvene deteline i italijanskog ljulja u periodu 2011-2013.

Table 1. Effect of liming (\emptyset - control, Ca - 3 t ha⁻¹ CaO) on forage yield (PZK), hay yield (PS), the share of Italian ryegrass (UILJ), red clover (UCD) and weeds (UK) in an overall yield of mixture crop of red clover and Italian ryegrass in the period 2011-2013.

		PZK	PS	UILJ	UCD	UK
Prvi otkos	\emptyset	8.39	2.97	62.6	24.2	13.2
First cut	Ca	10.47	3.43	78.1	7.2	14.7
2011	ANOVA 0.05	ns	ns	*	*	ns
Prvi otkos	\emptyset	39.2	8.0	76.3	22.8	1.0
First cut	Ca	49.9	10.1	90.8	6.3	2.9
2012	ANOVA 0.05	*	*	*	*	*
Drugi otkos	\emptyset	11.67	4.49	57.0	42.4	0.48
First cut	Ca	10.13	3.61	83.1	16.3	0.56
2012	ANOVA 0.05	ns	ns	*	*	ns
Prvi otkos	\emptyset	14.2	4.89	-	47.0	53.0
First cut	Ca	13	4.68	-	68.0	32.0
2013	ANOVA 0.05	ns	ns	-	*	*

* - F test značajan na nivou $p < 0.05$; ns - F test nije značajan na nivou $p < 0.05$.

* - F test significant at $p < 0.05$; ns - F test non-significant at $p < 0.05$.

U svim porastima tokom 2011. i 2012. godine, kalcizacija je uticala na značajno povećanje udela italijanskog ljulja na račun smanjenja udela crvene deteline, dok se udeo korova nije značajno menjao. Razlog ovome može biti izraženija konkurentna sposobnost i brži porast italijanskog ljulja u odnosu na crvenu detelinu. Prema Thomas (1984) konkurentne sposobnosti italijanskog ljulja nešto su izraženije u odnosu na deteline. Prentović et al. (2007) su primenom kalcizacije na prirodnim travnjacima tipa *Poetum violaceae* utvrdili značajno povećanje visine biljnih vrsta iz porodice trava. U trećoj godini proizvodnje, kalcizacija zemljišta je uticala na značajno povećanje udela crvene deteline na račun značajnog smanjenja udela korova. Razlog ovome je mnogo manji udeo crvene deteline u krmi u trećoj godini proizvodnje, koji je donekle povećan pozitivnim uticajem kalcizacije, s obzirom da italijanskog ljulja nije bilo, ali je udeo korova i dalje ostao relativno visok. U drugom otkosu 2012. godine zabeležen je veći udeo crvene deteline u odnosu na prvi otkos. Ovo je posledica veće tolerantnosti crvene deteline za razliku od italijanskog ljulja na uslove suše koji su nastupili u tom periodu. Čak i bela detelina (*Trifolium repens* L.) (koja ima znatno plići korenov sistem od crvene deteline) je prema Garwood and Wiliams (1967) tolerantnija na sušu od italijanskog ljulja zahvaljujući boljoj obezbeđenosti azotom (usled procesa azotofiksacije), čije je usvajanje iz zemljišta umanjeno u uslovima nedostatka vode.

Zaključak

Primena kalcizacije zemljišta značajno je uticala na povećanje prinosa krme i prinosa sena združenog useva crvene deteline i italijanskog ljujla jedino u prvom porastu 2012. godine, zahvaljujući njenom pozitivnom uticaju na veću azotofiksaciju i mineralizaciju organskih materija u zemljištu. Mogući razlog slabe reakcije useva na kalcizaciju u pogledu prinosa krme u ostalim otkosima je izražen sušni period nakon maja meseca 2011. godine i tokom čitavog perioda vegetacije 2012. godine. Tokom 2013. godine postojao je samo jedan porast crvene deteline, koji je bio jako proređen i iscrpljen, a italijanskog ljujla nije bilo. U takvim uslovima kalcizacija zemljišta nije imala izraženiji uticaj na prinos krme i sena crvene deteline. U svim porastima tokom 2011. i 2012. godine, kalcizacija je uticala na značajno povećanje udela italijanskog ljujla na račun smanjenja udela crvene deteline, dok se udeo korova nije značajno menjao. U trećoj godini proizvodnje, kalcizacija zemljišta je uticala na značajno povećanje udela crvene deteline na račun smanjenja udela korova. Razlog ovome je mnogo manji udeo crvene deteline u krmi u trećoj godini proizvodnje, koji je donekle povećan pozitivnim uticajem kalcizacije, ali je i dalje udeo korova ostao relativno visok.

Napomena

Rad je deo istraživanja na projektu TR-31016, finansiran od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

Literatura

- Agarwal A.S., Singh B.R., Kanehiro Y. (1972). Effects of calcium compounds on nitrogen transformation in tropical Hawaiian soils. *Tropical agriculture*, 49: 171-177.
- Edmeades C.D., Judd M., Sarathchandra U.S. (1981). The effect of lime on nitrogen mineralization as measured by grass growth. *Plant and Soil*, 60: 177-186.
- Garwood E.A., Williams T.E. (1967). Soil water-use and growth of a grass sward. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*, 68: 281-292.
- Grewal H.S., Williams R. (2003). Liming and Cultivars Affect Root Growth, Nodulation, Leaf to Stem Ratio, Herbage Yield, and Elemental Composition of Alfalfa on an Acid Soil. *J. Plant Nutr.*, 26: 1683-1696.
- Janzen H.H., McGinn S.M. (1991). Volatile loss of nitrogen during decomposition of legume green manure. *Soil Biology and Biochemistry*, 23: 291-297.
- Jarak M., Đukić D., Govedarica M., Stevović V. (2002): Mogućnost povećanja proizvodnje lucerke na kiselim zemljištima primenom bakterizacije. *Savremena poljoprivreda*, 51: 405-408.
- Ledgard S.F., Penno J.W., Sprosen M.S. (1999). Nitrogen inputs and losses from clover/grass pastures grazed by dairy cows, as affected by nitrogen fertilizer application. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 132: 215-225.
- McKenny D.J., Wang S.W., Drury C.F., Finday W.I. (1993). Denitrification and mineralization in soil amended with legume, grass and corn residues. *Soil Science Society of America Journal*, 57: 1013-1020.

- Nešić Z., Tomić Z., Vučković S., Ružić D. (2007). Prinos travno leguminoznih smeša u zavisnosti od botanickog sastava i dubrenja azotom. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 44: 375-379.
- Nutman P.S. (1976). IBP field experiments on nitrogen fixation by nodulated legumes. Symbiotic nitrogen fixation in plants. Ed. by P.S. Nutman.
- Prentović T., Ivanovski R.P., Mitkova T., Mitrikeski J., Markoski M., Stojanova M. (2007). Uticaj đubrenja i kalcizacije na sastav i prinos prirodnih travnjaka na Jakupici. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 44: 347-354.
- Simić A., Vasiljević S., Vučković S., Tomić Z., Bjelić Z., Mandić V. (2011). Herbage yield and botanical composition of grass-legume mixture at different time of establishment. Biotechnology in Animal Husbandry, 27 (3): 1253-1260.
- Sleugh B, Moore J.K., George R., Brummer C.E. (2000). Binary legume–grass mixtures improve forage yield, quality and seasonal distribution. Agron. J., 92: 24–29.
- SPSS 4.5 Inc. (1993). STATISTICA for Windows (Computer program manual). Tulsa. OK.
- Thomas H. (1984). Effects of drought on growth and competitive ability of perennial ryegrass and white clover. Journal of Applied Ecology, 21: 591-602.
- Wheeler M.D. (1998). Investigation into the mechanisms causing lime responses in a grass/clover pasture on a clay loam soil. New Zealand Journal of Agricultural Research, 41: 497-515.

THE EFFECT OF LIMING ON FORAGE PRODUCTION OF RED CLOVER AND ITALIAN RYEGRASS GROWN IN THE MIXTURE

Dalibor Tomić¹, Vladeta Stevović¹, Dragan Đurović¹, Nikola Bokan¹, Rade Stanisavljević²

Abstract

This paper examines the influence of liming (control - without CaO; 3t ha⁻¹ CaO) on acidic soil pH of 4.8 to forage, hay yield, the share of red clover, Italian ryegrass and weeds in the total hay yield of mixture crop. The experiment was a set up by randomized complete block design with three replications, with the size of the experimental plots of 5m² (5x1m). Sowing was done on 20 cm interrow. Soil liming was resulted in a significant increase of yields forage and hay of crops only the first cut in 2012. In all growth during 2011 and 2012, liming is influenced significantly increase the share of Italian ryegrass at the expense of reduction of red clover share, while the share of weeds was not significantly changed. In the third year of production, there was only one growth of red clover, which was very sparse and exhausted, and Italian ryegrass was not. In such conditions, liming is influenced significantly increase the share of red clover at the expense of a significant reduction in the share of weeds.

Key words: red clover, Italian ryegrass, liming, forage yield.

¹University of Kragujevac, Faculty of Agronomy, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia (dalibort@kg.ac.rs)

²Institute for Plant Protection and Environment, Teodora Drazera 9, 11 000 Beograd, Serbia.